



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS MEDIANTE LA
PROTECCIÓN DE FRUTOS DE GUANÁBANA CONTRA EL
ATAQUE DEL PERFORADOR DE SEMILLA (*Bephratelloides
maculicollis*) HYMENOPTERA : EURYTOMIDAE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
JORGE OSWALDO ARÉVALO REÁTEGUI**

Tarapoto – Perú
2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVOPASTORÍL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

TESIS

**“EFECTO DE DOSIS DE BIOESTIMULANTE
TETRAHORMONAL EN EL CULTIVO DE CEBOLLA
CHINA (*Allium fistulosum*) EN LA PROVINCIA DE
LAMAS”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
EVELYN JANNY DEL ÁGUILA LÓPEZ**



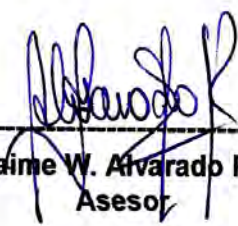
Ing. M.Sc. Dr. Orlando Ríos Ramírez
Presidente



Ing. M. Sc. Gilberto Ríos Olivares
Secretario



Ing. M.Sc. César E. Chappa Santa María
Miembro



Ing. Dr. Jaime W. Alvarado Ramírez
Asesor

DEDICATORIA

A mis queridos padres: **BETTY y GUNTHER OSWALDO** por brindarme en todo momento su apoyo espiritual, moral, económico y su confianza durante el desarrollo del Proyecto de Tesis.

A mi hermano **SERGIO MARCELO** por su apoyo incondicional y por ser un motivo más que me permite seguir adelante.

A todos mis familiares y amigos por los ánimos, y consejos que me brindan para llegar a ser un profesional de éxito y servir a la sociedad.

AGRADECIMIENTO

- Un agradecimiento muy especial al Instituto de Cultivos Tropicales, en especial al Ing. M. Sc. Enrique Arévalo Gardini, Ing. Ángel Tuesta Pinedo, Ing. Juan Arévalo Gardini, por ser los promotores de la investigación científica a nivel San Martín y dejarme realizar el presente Informe de Tesis que se realizó en la Estación Experimental Juan Bernito.
- También para todos los que laboran en el Área de Campo, Suelos y Sanidad Vegetal de la Estación Experimental Juan Bernito que de una u otra manera me brindaron todo su apoyo moral, laboral y humano que se necesita para una buena formación profesional.
- Para el Ing. M. Sc. Manuel Doria Bolaños quien tuvo la gentileza de brindarme todo el apoyo profesional y científico para la redacción de la Tesis.
- A todas las personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación del Presente Informe de Tesis.

ÍNDICE

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1.	Generalidades sobre la plaga	4
3.2.	Generalidades de la planta	10
3.3.	Estrategias de control	31
3.4.	Métodos de control	31
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	36
4.1	Materiales	36
4.2	Metodología	37
4.3.	Características del campo experimental	40
4.4.	Conducción del experimento	41
4.5.	Parámetros a evaluar	52
V.	RESULTADOS	55
5.1.	Inicio de Floración	55
5.2.	Largo de Frutos	55
5.3.	Diámetro de Frutos	56
5.4.	Peso de Frutos	57
5.5.	Porcentaje de Infestación	58
5.6.	Días a la cosecha	59
5.7.	Rendimiento t/ha	59
5.8.	Pérdidas económicas	60
VI.	DISCUSIONES DE RESULTADOS	62
6.1.	Inicio de Floración	62
6.2.	Largo de Frutos	62
6.3.	Diámetro de Frutos	63

6.4.	Peso de Frutos	64
6.5.	Porcentaje de Infestación	65
6.6.	Días a la cosecha	66
6.7.	Rendimiento t/ha	66
6.8.	Pérdidas económicas	68
VII.	CONCLUSIONES	69
VIII.	RECOMENDACIONES	71
IX.	BIBLIOGRAFÍA.	72
	RESUMEN	
	SUMMARY	
	ANEXOS	



INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Datos meteorológicos	39
Cuadro 2. Análisis físico químico del suelo	42
Cuadro 3. Análisis de varianza para Largo del fruto	55
Cuadro 4. Análisis de varianza para diámetro de fruto	56
Cuadro 5. Análisis de varianza para peso de frutos	57
Cuadro 6. Análisis de varianza para porcentaje de infestación	58
Cuadro 7. Análisis de varianza para rendimiento t/ha	60
Cuadro 8. Análisis de varianza para pérdidas económicas	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Prueba de Duncan para largo de frutos	56
Gráfico 2. Prueba de Duncan para diámetro de frutos	57
Gráfico 3. Prueba de Duncan para Pesos de frutos	58
Gráfico 4. Prueba de Duncan para porcentaje de infestación	59
Gráfico 5. Rendimiento t/ha de promedios de los tratamientos	60
Gráfico 6. Prueba de Duncan para Pérdidas económicas	61

ÍNDICE DE FOTOS

Página

Foto 1. <i>Bephratelloides maculicollis</i>	9
Foto 2. Morfología de la flor, insecto polinizador de Guanábana	14
Foto 3. Fruto colectado de la parcela de Guanábana	29
Foto 4. Fruto colectado de parcela Guanábana	30
Foto 5. Muestreo y análisis de suelos	41
Foto 6. Despunte de la planta	43
Foto 7. Poda de la planta	44
Foto 8. Fertilización del cultivo	45
Foto 9. Preparación del extracto	46
Foto 10. Extracto preparado	46
Foto 11. Evaluaciones del experimento	48
Foto 12. Aplicaciones de cypermetrina	49
Foto 13. Deshierbos	50
Foto 14. Plateado	51
Foto 15. Frutos cosechados	52

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la apertura de los mercados internacionales a la aceptación de frutas tropicales provenientes del país, éstas ofrecen un gran potencial como materia de exportación, al mismo tiempo que permitirán crear nuevas fuentes de trabajo y motivar la investigación en los aspectos fitosanitarios.

Dentro de las frutas tropicales, una de las que tienen mayor atractivo, es la guanábana, por ser una fruta de sabor delicioso que genera una gama de productos y subproductos y tiene, además, la ventaja de ser menos estacional que otras frutas tropicales.

Las plantaciones de guanábana de la Región tienen como características el de ser improvisadas y carentes de selección genética; poco o nulo control fitosanitario y pocas o nulas prácticas culturales como fertilización, poda, raleo, control de desperdicios, fuentes de patógenos, entre otros.

Como consecuencia de estas características generales resulta una producción de fruta de gran variabilidad en términos de calidad, forma, tamaño, sabor, daños producidos por patógenos, daños producidos por insectos, baja producción y baja productividad.

Esta variabilidad limita en forma extrema el planteamiento de una exportación para el consumo de fruta fresca por lo menos en el corto plazo. Sin embargo, la excelente calidad organoléptica derivada del clima y el suelo de la región hace que se considere a la pulpa como una de las mejores en el ámbito mundial.

La guanábana procesada es un producto que observa un mercado de mediana magnitud respecto a productos de otras variedades. Últimamente viene mostrando un aumento en su demanda conforme se afirman las preferencias hacia nuevas opciones de consumo. Las exportaciones peruanas de este producto en 1997, ascendieron a 200 tm dirigidas al mercado colombiano. Para el presente año, existen compromisos de venta por algo más de 700 tm. Las exportaciones son efectuadas exclusivamente por la empresa INDALSA, debido a la mayor cantidad de fruta que se obtiene en Chanchamayo, lo que se da mayor competitividad de ubicación a esta empresa. Se tiene conocimientos de demandas provenientes de Japón y Serbia y Montenegro (PROMPEX, 1998).

La siembra intensiva y con poca tecnología de algunos frutales, unido al desequilibrio ecológico producido por prácticas inadecuadas de manejo de plagas, han ocasionado que algunas plagas secundarias se conviertan en primarias para muchos de estos cultivos. Es un claro ejemplo *Bephratelloides maculicollis*.

Una de estas inadecuadas prácticas, es el uso excesivo de insecticidas, que elimina el control biológico natural, el cual regula las poblaciones de insectos en la naturaleza, por lo que se emplearán tratamientos que provoquen un ambiente desfavorable para el insecto que perjudica la producción y economía en los productores San martinenses.

II. OBJETIVOS

1. Determinar la técnica más eficiente de protección de frutos de guanábana contra el ataque de *Bephratelloides maculicollis*.
2. Estimar pérdidas económicas por efecto del daño ocasionado por el perforador *Bephratelloides maculicollis*.



III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Generalidades sobre la plaga

3.1.1. Origen de la plaga

Zárate (1981), manifiesta que se le conoce también como “avispita del fruto” o “perforador del fruto y de las semillas”; se ha reportado en México, Costa Rica, Venezuela, Brasil, Perú, Chile y Colombia atacando las diferentes especies de Anonáceas excepto *Annona squamosa*.

Miranda (1995), menciona que en Colombia el primer reporte se hizo en 1937 en los departamentos de Caldas y Antioquia; posteriormente en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander, Tolima, Valle del Cauca, Cauca. Actualmente se encuentra en todas las zonas productoras de Anonáceas.

Coto y Saunders (2001), menciona que se ha informado su presencia en Centro y Sur América y El Caribe. Sus hospedantes son la guanábana y la anona.

3.1.2. Taxonomía de *Bephratelloides maculicollis* (Hymenoptera: Eurytomidae)

Doria (2010), reporta la siguiente clasificación:

Orden	: Hymenoptera
Suborden	: Apocrita
Serie	: Parasitica
Superfamilia	: Chalcidoidea
Familia	: Eurytomidae
Género	: <i>Bephratelloides</i>
Especie	: <i>maculicollis</i>

3.1.3. Características de *Bephratelloides maculicollis* (Hymenoptera: Eurytomidae)

Coto y Saunders (2001), manifiesta que es conocido como “taladrador de las semillas de la guanábana” y “perforador de semillas y frutos de guanábana”.

Las hembras introducen el ovipositor en la pulpa de frutos tiernos y ovipositan en las semillas, en una misma semilla pueden ser depositados varios huevos, pero sólo una larva se desarrolla. La duración de la fase de larva varía entre 40 y 50 días; al emerger ésta es blanca, cilíndrica, con segmentos distintos, sin patas y en la cabeza posee un par de mandíbulas bien desarrolladas que le facilita comer dentro de las semillas. La fase pupal tarda entre 14 y 20 días. Las pupas

son exaradas, blancas al inicio pero luego se tornan pardos claros. Estas empupan dentro de la cáscara de la semilla.

La hembra mide entre 6 y 8 mm de largo, tiene el abdomen lateralmente comprimido, brillante y castaño negruzco con un ovipositor largo. La cabeza es anaranjada oscura con el vértice negruzco, pronoto dorsal y lateralmente en su mayoría anaranjado oscuro el resto negruzco, mesotórax y metatórax entre negro y marrón. Las alas anteriores con una mancha parda en el área del pterostigma, el cual es negro. Los ojos son rojos, tiene antenas negras, el extremo anterior y posterior de los fémures amarillo claro, el resto es oscuro, y las coxas son negras. Los machos son más pequeños que las hembras y muy parecidos a ellas. El adulto emerge del fruto a través de un túnel que construye y que comunica al exterior, deja un hoyo circular en la cáscara como punto de salida. El ciclo de vida se completa en un periodo de 60-75 días.

Los adultos hacen túneles en la pulpa del fruto y las larvas se alimentan del embrión de las semillas, construyendo galerías en ella. La presencia de túneles en el fruto facilita la entrada de patógenos que provocan su pudrición. En frutos tiernos los túneles endurecen la cáscara quedando una cicatriz permanente.

Veloza (1991), señala que encontró la sincronización entre la emergencia del adulto y la maduración del fruto, consideró que el ciclo de vida del insecto desde

huevo a emergencia del adulto dura entre 100 a 114 días, distribuidos de la siguiente manera: de huevo a larva 28 - 32 días, de larva a pupa 56 – 60 días y de pupa a emergencia del adulto 26 - 28 días, siendo el estadio de larva, de mayor tiempo y el periodo en que el fruto llega a la madurez de cosecha a partir de erizo con aproximadamente 120 días.

3.1.4. Daños y control de *Bephratelloides maculicollis* (Hymenoptera: Eurytomidae)

Posada (1989), indica que el nivel de daño causado por este insecto puede alcanzar más del 50% de los frutos. Algunas veces un daño más leve en los frutos permite aprovechar parte de la pulpa. El daño es ocasionado por las larvas y adultos, la larva mastica semillas y frutos. Como consecuencia del ataque los frutos no se desarrollan muy bien o simplemente se malogran.

Coto y Saunders (2001), manifiesta que los daños iniciales son difíciles de detectar porque la larva se desarrolla dentro de las semillas. Los orificios que se aprecian en la parte externa del fruto son indicadores de que los adultos han emergido y quizás están iniciando un nuevo proceso de infección en otros frutos.

Escobar y Sánchez (1992), reporta que para el control de estas plagas se recomienda la recolección, tanto del suelo como del árbol, de los frutos

afectados para su posterior destrucción. Otra práctica recomendada es la de proteger los frutos con bolsa plástica, papel o polietileno, en los estados iniciales de desarrollo. Las bolsas deben cubrir el fruto durante todo su desarrollo, deben estar abiertas en la base y tener microperforaciones para permitir el intercambio gaseoso del fruto y la salida del agua, pues un exceso de humedad causa alta pudrición de los frutos. Se recomienda asperjar los frutos con insecticidas y fungicidas en pequeñas dosis antes del embolse.

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica (1991), menciona que su combate es igual al del perforador del fruto. El uso de cebos hechos con miel y triclorfon (Dipterex 80 %, 50 g) disueltos en un litro de agua y colocados en latas levemente destapadas, ayuda en el manejo de la plaga.

3.1.5. Diferencias entre la hembra y macho de *Bephratelloides maculicollis*

Nadel y Peña (1991), indica que a los pocos minutos de emergencia de los adultos se inicia la copula, pocas horas después se inicia la oviposición para lo cual la hembra se eleva y encorva su prominente abdomen, saca su oviscapto y punza varias veces el pericarpio hasta introducirlo y depositar huevos.

El proceso de oviposición conlleva varias etapas: selección, aceptación del sitio, penetración, oviposición del huevo y posiblemente marcaje ya que no se ha encontrado más de un huevo por semilla y si se ha observado más de una

hembra ovipositando en el mismo fruto, el proceso mencionado puede durar entre 70 a 90 segundos por sitio.



Foto 1: *Bephratelloides maculicollis* (hembra) izquierda, (macho) derecha. Tomada en Laboratorio de Sanidad Vegetal en ICT-Tarapoto.

3.2. Generalidades de la planta

3.2.1. Origen

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica (1991), menciona que la guanábana es originaria de las regiones tropicales de América del Sur. En Costa Rica, hasta hace pocos años sólo había árboles dispersos; sin embargo, la importancia que ha adquirido el fruto en el mercado agroindustrial, tanto nacional como internacional, ha despertado el interés para desarrollar el cultivo comercialmente.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011), indican que la guanábana (*Annona muricata* L.) es una de las anonáceas más apreciadas en el

país de Cuba. Su manejo como cultivo es poco conocido por los productores dado a que su siembra se ha limitado a patios y parcelas, debido a la baja producción de frutos por planta, al ataque de plagas y las dificultades que presenta el manejo poscosecha de la fruta.

Se considera la más tropical de las anonáceas, originaria de las selvas amazónicas, aunque también se menciona en las Antillas. Pertenece a un grupo denominado guanabani al que también pertenecen la guanábana cimarrona (*Annona montana* Macfad) y el бага (*Annona glabra* L.).

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2008), manifiesta que el cultivo de la guanábana es un sistema productivo que tiene un gran potencial para incrementar en un futuro el desarrollo agroindustrial en zonas tropicales, ya que se pueden industrializar en productos como: postres, helados, paletas, jugos, mermeladas, dulces, néctares, concentrados, licores, etc., pero lo más importante es exportar la pulpa congelada a otros países consumidores como Estados Unidos de Norteamérica, Europa y Asia.

3.2.2. Taxonomía

Escobar y Sánchez (2000); Guzmán (1997), clasifica a la Guanábana:

Reino	: Vegetal
Subreino	: Embryophyta
División	: Spermatophyta
Subdivisión	: Angiosperma
Clase	: Dicotiledonea
Subclase	: Archylamudeae
Orden	: Ranales
Familia	: Annonaceae
Género	: <i>Annona</i>
Especie	: <i>muricata</i>

3.2.3. Características de la planta

Las características de la planta de Guanabana según la Fundación de Desarrollo Agropecuario (1992), son:

- **Árbol.-** Es casi siempre verde (solo pierde las hojas al florecer), mide 3 a 7 m de altura, con crecimiento erecto, las hojas son alternadas, simples, enteras, de superficie exterior coriácea y color verde brillante, muy

atractivas y de forma alargada, al estrujarse despiden un olor característico. El tronco es recto y de color grisáceo, ramifica a baja altura.

- **Flores.-** Constan de tres sépalos, de tres a seis pétalos y numerosos estambres. Tiene varios pistilos y un solo óvulo, el fruto es compuesto (unión de varios ovarios, que contienen una semilla cada uno), sincárpico (se forma por la fusión de pistilos y receptáculos). Las semillas son negras, brillantes y se encuentran diseminadas en la pulpa. Las flores son solitarias y nacen en cualquier sitio del árbol (tronco, ramas o ramitas), tienen un pedúnculo corto y forma acorazonada, poseen tres pétalos de color amarillo verdoso y tres pétalos interiores de color amarillo pálido, las flores también son hermafroditas, aunque protóginas, esto es, el estigma pierde su receptividad antes de que el polen sea derramado. Esto implica la necesidad de polinización cruzada aunque sea dentro del mismo árbol.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (2011), indica que las flores son consideradas auto estériles en virtud del fenómeno de la dicogamia protoginia (ausencia de sincronía ente la maduración-receptividad de los estigmas con la maduración - liberación del polen por las anteras).

Esto ocurre en días distintos, primero la flor esta como receptiva la parte femenina y un día después estará viable la parte masculina liberando el polen para la polinización de otras flores que se encuentran en estado femenino.

Todo esto trae consigo una polinización irregular con una baja producción de frutos y muchos de ellos defectuosos (mal formados). Los principales insectos polinizadores son los *coleópteros* y las hormigas, los cuales muchas veces son escasos en dependencia de la época del año. Para contrarrestar esta baja producción de fruto se recurre a la polinización manual.

Esta consiste en coleccionar flores en estadio femenino al final de la tarde y colocarlas en cajas de cartón o pomos de cristal de forma tal que en la noche se produzca la dehiscencia de las anteras permitiendo la extracción del polen, el cual se logra agitando la flor al día siguiente.

En horas de la mañana siguiente de 6 a 10 a.m. se realiza la polinización con ayuda de un pincel # 14 o 16, o con el dedo índice, el cual se pone en contacto con los granos de polen y seguido se pinchea la superficie del estigma para la adherencia de los granos de polen.

De las 6 a 9 semanas ocurre la diferenciación de los ovarios a fruto.

Entre la polinización y la cosecha son necesarios de 5 a 7 meses.



Foto 2: Morfología de la flor, insecto polinizador de Guanábana

- **Raíces.-** Su sistema radicular extensivo le permite soportar periodos relativamente largos de sequía, ya que explora y cubre una amplia franja de terreno. En suelos sin ningún obstáculo, las raíces llegan a penetrar más de un metro de profundidad, por lo que, al seleccionar un sitio para establecer una plantación comercial, se deben buscar suelos con esa profundidad mínima efectiva.

3.2.4. Requerimiento edafoclimático

a. Suelo

La Fundación de Desarrollo Agropecuario (1992), menciona que la Guanábana es un frutal que se adapta a una gran variedad de suelos, desde el punto de

vista del drenaje y la permeabilidad, la pendiente, el pH y la riqueza misma del suelo. La Guanábana prospera y produce comercialmente en suelos franco-arenosos, pero también lo hace en suelos limo-arcillosos.

Fourque (1992), indica que las características de suelo apropiadas para el cultivo de la guanábana son: textura media, franco o limo-arcillosa-arenosa de fácil laboreo, buen drenaje para una mayor porosidad y buen contenido de nutrientes.

Corporación Colombiana Internacional (1999), menciona que los suelos francos son los que brindan a un mejor desarrollo de los cultivos, sin embargo son pocos los suelos que presentan esas características, el suelo franco arcilloso por lo general presenta una mayor fertilidad y buena retención de líquidos, por otro lado el guanábano se comporta muy bien para todo tipo de suelos, aunque la productividad no sea la misma en cada una de ellas.

b. Clima

Fundación De Desarrollo Agropecuario (1992), menciona que el cultivo de la Guanábana es muy susceptible al frío, y es la anonácea cuyos requerimientos de clima es el más tropical; cálidos y húmedos, característicos de altitudes menores de 1 000 m.s.n.m.m.

Requiere una temperatura promedio de 25 a 28°C y una precipitación media anual de 1 000 a 3 000 mm³ bien distribuida, aunque puede cultivarse en zonas con una estación seca moderada. Esta especie se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1 000 m.s.n.m.m., aunque la altitud adecuada para el cultivo está entre 400 a 600 m.s.n.m.m.

Fourque (1992), sugiere que la guanábana se adapta mejor en altitudes desde 500 a 1 250 m.s.n.m.m., rango en el cual se obtiene un desarrollo adecuado, alta productividad y buena presencia. La guanábana es la anonácea comestible menos resistente al frío y requiere una temperatura entre 25 a 33°C.

c. Variedades

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica (1991), indica que no existe descripción botánica alguna referente a variedades; sin embargo, los agricultores en las diferentes zonas hacen selecciones de los mejores árboles de acuerdo a la calidad de la fruta.

En otros países, actualmente se distinguen diferentes tipos de guanábana, los que se han clasificado según el sabor que pueden ser ácido, semiácido o dulce; la forma que puede ser ovoide, acorazonada o irregular y la consistencia de la pulpa que puede ser blanda y jugosa o firme y seca.

Los árboles varían mucho en cuanto al crecimiento, follaje y copas, o cual se debe en algunos casos a la luminosidad, al manejo, procedencia y a otros factores.

Algunos son de plantas injertas con yemas que provienen tanto de plantas criollas, siendo este un frutal que necesita de una polinización cruzada para fructificar, los árboles de semilla tienen mucha segregación y variación (lo que dificulta que los frutos tengan uniformidad y buena calidad).

d. Manejo del cultivo

Programa de Apoyo a la Generación de Ingresos Locales -AGIL- (2003), manifiesta que se debe tener en cuenta los siguientes manejos agrícolas:

- **Semillero:** Una vez seleccionada la semilla, se lava y se sumerge en una solución de benomyl (Benlate, 1 g/l), calentada a 50°C, durante quince minutos. Luego se dejan en el agua durante 24 horas. En esta etapa se deben eliminar las semillas que floten, para obtener mayor homogeneidad y vigor de las plántulas. El semillero puede hacerse directamente en el suelo en eras o en cajas de germinación, cuyo suelo haya sido previamente desinfectado con Basamid (dazomet) o con algún fumigante del suelo. Los surcos del semillero se trazan con 5 cm de profundidad y a 15 cm entre ellos; en el fondo se agrega fertilizante fórmula 10-30-10 que luego se cubre con una pequeña

porción de suelo y las semillas se colocan de forma que quedan aplanadas y seguida entre sí, luego se cubren con una mezcla de arena de río y suelo en partes iguales. La germinación ocurre entre los veinticinco y treinta días. Cuando las plántulas han alcanzado de 10 a 15 cm de altura deben ser trasplantadas, preferiblemente en bolsas.

- **Vivero:** Las plántulas se trasplantan en bolsas de polietileno de 31 x 18 x 8 cm de fuelle, llenas con algún sustrato compuesto por suelo, una fuente rica en materia orgánica que esté bien descompuesta y granza de arroz o arena de río. El lugar seleccionado para el vivero debe contar con riego y estar ubicado a media sombra. A los ocho días del trasplante se debe fertilizar con abono fórmula 10-30-10 o cualquier otra fórmula alta en fósforo a razón de 5 g/planta. Además, es conveniente aplicar elementos menores vía foliar. Es necesario realizar aplicaciones periódicas de insecticidas y fungicidas cuando sea necesario, con el fin de mantener muy sanos a los árboles. Cuando las plantas en el vivero tengan unos 70 cm de altura, pueden ser trasplantados al campo definitivo, si la reproducción es por semilla; en el caso de las plantas patrones, hacer el injerto.
- **Injerto:** Entre los cinco y ocho meses de crecimiento del arbolito patrón, en el vivero, puede realizarse el injerto. El injerto que da mejor resultado en anona es el del enchape lateral. Un mes antes de injertar es recomendable fertilizar

el patrón con 5 gramos de la fórmula 10-30-10. Las varetas seleccionadas deben ser de madera joven. El grosor de las mismas dependerá del grosor de los patrones. Las varetas deben prepararse entre diez y quince días antes de ser utilizadas. Para ello, a la rama de la que se sacarán las varetas se le corta el extremo o yema apical con hojas, pero no el pecíolo de éstas, con la finalidad de provocar el acumulo de carbohidratos y para estimular el desarrollo de yemas axilares. A las plantas injertadas se les debe brindar riego constante y eliminarles los brotes que se producen en el patrón, el cual debe ser cortado paulatinamente de arriba hacia abajo hasta el nivel de la púa. Tres o cuatro meses después de injertadas, estarán listas para ser llevadas al campo.

- **Siembra:** El terreno en que se realice una plantación de guanábana debe tener un suelo suelto, bien drenado y profundo; si es pesado, es indispensable la construcción de infraestructura de drenaje. Además debe estar protegido del viento para evitar la caída de flores y frutos. Se recomienda plantar la guanábana a distancias de siembra entre 7 m x 7 m a 8 m x 8 m, en un sistema de siembra cuadrangular o en tres bolillos. En terrenos inclinados deben seguirse curvas de nivel. Los hoyos deben tener un mínimo de 40 cm de lado x 40 cm de fondo. En la siembra es conveniente rellenarlos con tierra rica en materia orgánica.

- **Cosecha:** La guanábana tiende a florecer y fructificar en forma más o menos continua. En la zona Atlántica el cultivo tiene dos picos de producción: el primero se da en febrero y marzo y el otro en los meses de junio, julio y agosto y es el más importante. La fructificación de árboles provenientes de semilla se inicia entre los tres y cinco años y en los árboles injertados, entre los veinte y veinticuatro meses. La producción de los árboles, generalmente es baja debido a características de las flores que dificultan la polinización y al ataque de plagas y enfermedades; el rendimiento fluctúa entre veinticuatro y sesenta y cuatro frutos por árbol, con pesos que van de 0,25 kg a 5 kg por fruto. La recolección debe hacerse en el momento en que el fruto alcanza su madurez botánica, es decir cuando pierde algo de su brillo y algo de su color verde oscuro y las espinas de la cáscara se separan y se ponen más turgentes. Si el fruto madura en el árbol es atacado por pájaros y además se desprende fácilmente. Se debe evitar cosechar el fruto muy verde porque la pulpa no madura bien y adquiere sabor amargo. Algunos índices de cosecha que se pueden considerar son los siguientes:
 - Suavidad y, a veces, caída de los restos de las flores en los frutos;
 - Cambio de color verde oscuro a un verde claro mate;
 - Al golpear el fruto se escucha un sonido retumbante;
 - Al acercarse a la madurez se nota una ligera suavidad en el extremo distal del fruto.

3.2.5. Plagas del cultivo

Coto y Saunders (2001), manifiesta que se encontraron varios insectos plaga atacando árboles de Guanábana en la zona atlántico y norte de Costa Rica. Los especímenes recolectados fueron identificados a nivel de especie y para cada uno de ellos se presenta una descripción basada en las observaciones realizadas en los sitios muestreados. Como en el material recolectado y en los estudios biológicos realizados en condiciones de laboratorio. También se incluye información sobre los aspectos biológicos y ecológicos obtenida mediante la revisión de literatura sobre el tema.

- ***Cratosomus* sp (Coleoptera: Curculionidae)**

Esta plaga es conocida como “picudo de ramas y tallos de la Guanábana”. Su presencia se ha informado en Costa Rica, siendo su hospedante la Guanábana. *Cratosomus* oviposita en los tallos o ramas.

La larva mide 40 mm de longitud, es cremosa, de textura blanda y en su dorso muestra una mancha parda muy evidente al final del abdomen; la cabeza posee mandíbulas muy fuertes. Las pupas son exaratas.

El adulto es oscuro con gran cantidad de protuberancias sobre el cuerpo y mide entre 30 y 35 mm de longitud. El pico o rostrum es largo. La larva construye galerías hasta de 12 mm de diámetro en las ramas y tallos del árbol. El daño inicial es difícil de detectar; los árboles con daños avanzados se marchitan y

mueren. Una larva es capaz de construir un túnel de 40 cm de largo antes de transformarse en pupa. Esta plaga es importante en las áreas donde las poblaciones son altas.

- ***Toxoptera aurantii* Fons. (Hemiptera: Aphididae)**

Conocido como “áfido negro de los cítricos”, esta plaga se encuentra en los trópicos, subtrópicos y el Mediterráneo. La Guanábana es uno de sus hospedantes más importantes, otros son algunos cultivos perennes como cítricos, cacao, café, mango y otras Anonáceas; se encuentran generalmente en el envés de las hojas, retoños jóvenes, flores y pedúnculos. Las hojas jóvenes atacadas se enrollan y el ápice se torna curvo hacia abajo.

Los pedúnculos de los frutos se debilitan, se tornan negros y se caen. En ataques severos, los retoños nuevos pueden ser destruidos. Esta plaga constituye un serio problema en plantas en viveros y sobre todo en injertos jóvenes. La mielecilla excretada por los áfidos se acumula en el haz de las hojas y sobre los frutos, estimulando el crecimiento de fumagina (*Capnodium* sp.) lo cual disminuye la fotosíntesis. Además esta especie es vector del virus de la tristeza de los cítricos, el cual causa el marchitamiento del follaje y posteriormente la muerte de los árboles.

Esta plaga es importante, principalmente, en viveros y como vectores de virus fitopatógenos.

- ***Trigona* spp (Hymenoptera: Apidae)**

Denominada popularmente como “arragre”, “abeja negra”, “jicote”, “atarrá”, “congo” y “avispa”. Se encuentra en Centro y Sur América, México y El Caribe. Entre los hospedantes más importantes están la Guanábana, el plátano, el guineo, la macadamia, el maracuyá, la granadilla, el cacao y los cítricos.

La obrera adulta es una abeja negra brillante o parda, peluda y sin aguijón, de 5-8 mm de longitud y pegajosa al tacto. Viven en grandes colonias, en nidos contruidos sobre los árboles o dentro de árboles huecos.

Las obreras se alimentan de los márgenes de las hojas ocasionando cortes en forma de encaje; en los brotes ocasionan pérdida de las yemas meristemáticas lo que causa proliferación de rebrotes laterales, cuando se alimenta de los botones florales incurre en la pérdida del número de frutos, y cuando se alimenta directamente de la epidermis de los frutos, ocasiona múltiples cicatrices en ellos, lo cual facilita el ingreso de patógenos y la pérdida de valor comercial del fruto por daño cosmético.

Esta especie bajo ciertas circunstancias puede ser un serio problema para el cultivo de Guanábana, principalmente donde hay muchas colmenas.

Boscán y Godoy (2004), indican que las plagas de mayor importancia económica que atacan a las anonáceas son:

- ***Cerconota annonella* Sepp. (Lepidoptera: Stenomidae)**

Denominada “polilla perforadora de la guanábana”, tiene como plantas hospederas principales a la chirimoya, guanábana y anón. Esta plaga causa mayor daño en las anonáceas que la avispa de la guanábana, por su ataque temprano y con mayor intensidad.

La larva recién eclosionada roe la epidermis del fruto, se pone en contacto con la pulpa, penetra y se alimenta de ella, realizando galerías que, posteriormente son invadidas por patógenos. Como consecuencia de su amplia actividad se observan frutos totalmente dañados por esta plaga.

Aunque con relativa frecuencia, la larva se encuentra en la pulpa del fruto, se considera que las semillas constituyen su alimento preferido, debido a que consumen todo su contenido interno y dejan solamente la cáscara. Los ataques tempranos de la polilla perforadora ocasionan la momificación del fruto, el cual se ennegrece, pudiendo caer al suelo o quedándose adherido al árbol; esta situación se observa principalmente en el anón, cuando el ataque se produce en frutos desarrollados las pérdidas son menores.

- ***Corythaica costata* Gibson (Hemiptera: Tingidae)**

Doria (2010), vulgarmente denominados chinches tostadoras o chinches de encaje. Es una familia característica y de fácil reconocimiento, ello debido a la apariencia de retículo o encaje que presentan los hemiélitros, usualmente acompañada por expansiones laterales del protórax del mismo aspecto.

Son insectos pequeños, de 5 a 6 mm. De largo, de colores pálidos cuando son adultos, las ninfas son más bien oscuras y presentan espinas sobre el cuerpo. Se alimentan del jugo de las hojas, su alimentación causa como primer síntoma la aparición de manchas amarillentas, posteriormente ellas se ponen completamente brunas, dando a las hojas apariencia de quemadas o tostadas, finalmente la planta se defolia.

- ***Targioni batesi* Heinrich (Lepidoptera: Olethreutidae)**

Conocido también como perforador de la flor de guanábana, este insecto se hospeda en plantas de guanábana y chirimoya.

Se ha detectado daño causando a las flores en la mayoría de las siembras, ya que la larva puede alimentarse indistintamente de cualquier parte de la flor, preferentemente de la parte masculina de la flor, la cual destruye en gran parte. Como consecuencia de estos ataques, muchas flores no llegan a formarse, la infección puede llegar a ser de un 100% en un árbol, constituyéndose así en una

de las plagas de mayor importancia económica, y ameritando un estudio más detallado de sus hábitos, biología, incidencia en la producción y posibles formas de control.

3.2.6. Enfermedades del cultivo

Rondón y Rondón (2009), menciona las siguientes enfermedades más importantes en el cultivo.

- **Pudrición acuosa del fruto:** el agente causal es el hongo *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.: Fr.) Vuill. (Sinónimo de *R. nigricans* Ehrenb.). Esta enfermedad fue señalada en República Dominicana, Islas Azores, Filipinas y Puerto Rico; también ha sido encontrada en Colombia. En Venezuela se manifiesta sobre los frutos en forma de manchas pardas verdosas de consistencia blanda y bordes irregulares que generalmente comienza por la parte distal del fruto y avanza hacia el pedúnculo, afectando la pulpa y la cáscara, observándose el micelio y órganos de reproducción del patógeno de color negruzco.

Se ha observado en plantaciones afectadas una correlación directa entre el ataque de los insectos: perforador del fruto (*Cerconota*), que es una avispa y el perforador de la semilla (*Bephrata*) que es una polilla, con el incremento de la enfermedad.

Los factores más pre disponentes para que se manifieste la enfermedad son: daños mecánicos o heridas en el fruto; elevada humedad relativa (>75%); temperaturas de 24 a 30 °C y períodos lluviosos estables.

El patógeno se aloja en los frutos afectados que están adheridos a la planta o que quedan esparcidos en el suelo. La diseminación se realiza principalmente a través del viento, el agua de lluvia o por insectos.



Foto 3: Fruto colectado de la parcela de Guanábana con Pudrición Acuosa colectada y diagnosticada en el Laboratorio de Sanidad Vegetal – ICT

- **Antracnosis:** causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Ocasiona manchas necróticas en las hojas, flores y pudrición seca en los frutos. La enfermedad fue señalada en República Dominicana, Islas Azores, Filipinas y Puerto Rico, causando pérdidas en la producción. En Venezuela, se encuentra ampliamente distribuida sobre todo en zonas productoras con

temperaturas medias entre 25-30 °C, elevada precipitación >1 000 milímetros y humedad relativa alta (>80%), las cuales constituyen condiciones muy favorables para el desarrollo de la enfermedad y las mismas se convierten en limitantes para el cultivo a escala comercial.

El ataque del hongo en plantas de guanábano puede ser:

- a) En semilleros: causando necrosamiento del cuello de la planta agrietando el tallo; el área infectada puede rodear ese órgano y ocasionar la muerte de la planta.
- b) En frutos: se presenta en forma de manchas secas irregulares o redondeadas, de tamaño variable (entre uno y 10 centímetros de diámetro) y de color marrón oscuro a negro, con consistencia dura y momificación de los frutos pequeños.



Foto 4: Fruto colectado de parcela Guanábana y diagnosticada En el laboratorio de Sanidad Vegetal – ICT

- **Muerte Regresiva:** Los síntomas se manifiestan por el secamiento y necrosis de ramas, pudrición del tallo y formación de goma en la lesión; las lesiones son al principio de color castaño, luego marrón claro y finalmente blanco grisáceo. El agente causal es el hongo *Botryodiplodia theobromae*. El control consiste en eliminar la planta enferma e incinerarla; aplicando cal al área infestada, y esperar unos 30-45 días antes de resembrar (OCHOA, 1995).

3.3. Estrategias Generales de Control

Cisneros (1995), acepta que el control de una plaga consiste en mantener la densidad de su población debajo del nivel en el cual comienza a causar perjuicio económico. Por Método de Control de Plagas se entiende como todo sistema natural o artificial que da como resultado la prevención, represión, contención, destrucción o exclusión de una plaga. Esta definición incluye tanto los conceptos de lucha como las medidas profilácticas que protegen las cosechas contra las plagas. Estrategia tiene una connotación más amplia que método de control y se refiere al enfoque general para resolver un problema de plagas, pudiendo incluir varios métodos.

3.4. Métodos de Control

Cisneros (1995), menciona los siguientes métodos de control utilizados para controlar plagas agrícolas, como son: Control Mecánico, Control Físico, Control Cultural, Control Biológico, Control Químico, Control Etológico, Control Genético,

Control Legal y Control Integrado o Manejo Integrado de Plagas, a continuación se detallan los métodos utilizados en el presente trabajo:

a. Control mecánico

Cisneros (1995), menciona que el control mecánico de las plagas comprende las técnicas más antiguas y simples de la lucha contra los insectos. Estas técnicas consisten en la remoción y destrucción de los insectos y órganos infestados de las plantas, exclusión de los insectos y otros animales por medio de las barreras y otros dispositivos.

- **Exclusión de insectos.** La exclusión, o sea el uso de barreras artificiales que imposibiliten el acceso de los insectos dañinos, es de aplicabilidad bastante limitada en agricultura. La práctica más conocida es el "embolsado de los frutos" que consiste en cubrir los frutos con bolsas de papel o plástico para protegerlos contra las moscas de la fruta y otros insectos. La aplicación de esta práctica se justifica en frutos valiosos, en huertos pequeños, y en racimos de frutos de gran tamaño.

3.5. Control Químico

Doria y Verde (2009), mencionan que el control químico de las plagas es la represión de sus poblaciones o la prevención de su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas.

Los compuestos químicos que se utilizan en la protección de los cultivos reciben el nombre genérico de pesticidas o plaguicidas.

El éxito del control químico, o por lo menos de una aplicación de insecticidas en el combate de las plagas está supeditado al buen criterio que se tenga para decidir:

- Qué podemos usar
- En qué forma aplicarlo y
- En qué momento u oportunidad ejecutar el tratamiento.

3.6. Control con Extractos vegetales

Gomero (1994), indica que una alternativa para el control de plagas de los cultivos. Debe ser manejado desde un inicio practicando un control integral, que incluya el uso de plantas biocidas como el neem (azadirachtina), el barbasco (rotenona), el tabaco (nicotina), crisantemo (piretro) y muchas otras por descubrir. Estas sustancias son eficaces, económicas, de corto poder residual, y pocos tóxicas para plantas y animales.

- **Origen del Neem**

Jacobson (1990), Schmutterer (1990) y Verkerk y Wright (1993), mencionan que el neem es nativo del subcontinente Indio y de los países de sudeste asiático, donde le han dado tradicionalmente durante siglos una utilidad múltiple.

El origen exacto de esta especie es incierto, mencionándose todo el subcontinente Indio, Tailandia, Malasia e Indonesia.

A principios del siglo fue introducido a África y actualmente está bien establecido cuando menos en 30 países de este continente, particularmente en la región sur del Sahara en donde se ha convertido en un importante proveedor de madera. Asimismo a lo largo de este siglo ha sido establecido en Australia, Haití, República Dominicana, Islas Vírgenes, Puerto Rico, Fiji, Mauritania, Estados Unidos de América y otros países de Centro y Sudamérica.

Clasificación Botánica del Neem

Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2000), manifiesta que la taxonomía se describe de la siguiente manera:

Reino	:	Plantae
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Sapindales
Familia	:	Zingiberáceas
Género	:	<i>Azadirachta</i>
Especie	:	<i>indica</i>

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental del Instituto de Cultivos Tropicales comprendido en el Distrito de la Banda de Shilcayo, sector Venecia, provincia de San Martín – Región San Martín.

- **Latitud sur** : **06° 30' 07''**
- **Longitud oeste** : **76° 20' 09''**
- **Altitud** : **360 m.s.n.m.m.**

4.1.2. Ubicación política

- **Región** : **San Martín**
- **Provincia** : **San Martín**
- **Distrito** : **Banda de Shilcayo**
- **Sector** : **Venecia**

4.1.3. Historial del Campo Experimental

El terreno donde se desarrolló el proyecto de investigación tiene los siguientes antecedentes:

- 1970: Monte bajo
- 1980: Purma
- 1990: Cultivos anuales: yuca, plátano, frijol.
- 2000: Purma baja especies gramíneas 90%
- 2008: Instalación de la plantación de Guanábana
- 2011: Instalación de Proyecto (Tesis).

4.1.4. Condiciones climáticas

Holdridge (1982), indica que el área de vida se describe como Bosque Seco Tropical BST, con el régimen ústico climático y régimen de temperatura isohipertérmica.

4.1.5. Vías de acceso

La principal vía de acceso la constituye la carretera a Yurimaguas, a la altura del kilómetro 1 del tramo Tarapoto – Yurimaguas, entrando al lado derecho, luego a 0,5 km por un camino accesible que nos lleva hacia la Estación Experimental del Instituto de Cultivos Tropicales.

4.1.6. Características del Terreno

Fisiográficamente el terreno se encuentra en una terraza alta; de origen coluvial, con material residual antiguo proveniente de areniscas, taxonómicamente está clasificado como Inceptisol districo (Soil Taxonomy, 1975), reacción del suelo extremadamente ácido (pH de 4,74); textura franco arcillo arenosa (68,96% de arena, 9,28% de arcilla y 21,76% de limo), con pendiente de 22%.

4.1.7. Datos Meteorológicos

Cuadro 1: Datos meteorológicos registrados durante el experimento de Enero 2011 a Diciembre 2011

Meses	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)
ENERO	26,8	72,8	55,2
FEBRERO	25,7	76,3	86,8
MARZO	24,8	80,6	84,2
ABRIL	24,6	82,0	182,4
MAYO	24,5	82,5	91,6
JUNIO	24,3	82,6	65,2
JULIO	24,3	80,2	87,8
AGOSTO	25,0	74,3	34,6
SEPTIEMBRE	24,6	80,0	121,8
OCTUBRE	25,2	78,8	74,6
NOVIEMBRE	25,6	79,8	113,6
DICIEMBRE	25,2	80,7	68,8
Total Promedio	25,1	79,2	88,8

Fuente: Estación Climática - Instituto de Cultivos Tropicales 2011

4.2. Métodos

4.2.1. Para el ensayo se utilizó un diseño de bloques completo al azar, con tres tratamientos más un testigo absoluto; tres bloques y cuatro unidades experimentales, obteniendo 48 plantas en total.

Tratamientos estudiados

T0= Testigo

T1= Fundas plásticas perforadas

T2= Cypermetrina

T3= Azadirachtina

4.2.2. Conducción del experimento

a) Muestreo y Análisis de Suelo

El muestreo de suelo se realizó el día 19/01/2011 después de identificado los tratamientos a evaluar, el muestreo se hizo recolectando 5 submuestras por cada tratamiento haciendo un total de 12 muestras compuestas extraídas de los 20 cm de profundidad (1kg/muestra), estas se codificaron y fueron enviadas al laboratorio de suelos del ICT para el análisis respectivo



Foto 5: Muestreo y análisis de suelos - Fuente: ICT, 2011

Cuadro 2: Análisis físico químico del suelo antes de la instalación del experimento

Análisis Físico – Químico de Parcela de Guanábana	
Arena (%)	68,96
Arcilla (%)	9,28
Limo (%)	21,76
Clase textural	Fra-arc-arenoso
pH	4,74
C.E.(Ds/cm)	0,04
Nitrógeno (%)	0,060
Fósforo (ppm)	14,64
Potasio (ppm)	32
Materia orgánica (%)	1,39
Ca ++ (meq/100 g suelo)	1,18
Mg ++(meq/100 g suelo)	0,39
K+ (meq/100 g suelo)	0,08
Al + H (meq/100 g suelo)	0,70

Fuente: Laboratorio de suelos de Instituto de Cultivos Tropicales (ICT) 2011

Los resultados físicos - químico del análisis inicial del suelo nos indican que estos suelos presentan textura moderadamente fina, con pH de 4,74 de reacción muy fuertemente acida; conductividad eléctrica de 0,04 Ds/m sin problemas de sales, bajo contenido de materia orgánica y nitrógeno total. Baja disponibilidad de fósforo y potasio.

b) Despunte

Se realizó a partir del 21/09/2011 hasta 28/01/2011 esto con la finalidad de tener un mejor manejo al momento de las cosechas además de obtener el porte deseado de las plantas de Guanábana.



Foto 6: Despunte de la planta - Fuente: ICT, 2011

c) Poda

Las podas se realizaron del 21/09/2011 hasta 28/01/2011 al mismo tiempo que el despunte para alcanzar la uniformidad del crecimiento en las plantas así como también la eliminación de aquellas ramas secas, enfermas y maltratadas, para obtener ramas nuevas y sanas que puedan prestar los nutrientes necesarios al fruto, además permita a la planta mayor aireación y mayor concentración de luz.



Foto 7: Poda de la planta - Fuente: ICT, 2011

d) Elaboración de cartillas para identificación de plantas y tratamientos experimentales

La elaboración de cartillas nos sirvió para identificar las unidades experimentales así como plantas experimentales, la selección fue de cuatro plantas por tratamiento todas en sentido horario en tres repeticiones los tratamientos fueron T0 (testigo), T1, T2, T3, cada unidad experimental tenía dos calles (plantas) y en bloques cada dos calles (plantas) para poder evitar cualquier efecto de aplicación de los controles antes mencionados que altere los controles posteriores. El trabajo se realizó el 29/01/2011 con los siguientes materiales: cartillas de plástico, plumones y tijeras.

e) Fertilización

La fertilización en Guanábana se desarrolló desde el 29/01/2011 hasta 30/01/2011 la actividad se realizó con todas las plantas experimentales y no experimentales de la parcela, en forma circular alrededor de la copa hacia adentro, el abonamiento fue con compost mezclado con cáscara de huevo y Compost con restos de Piña, cada planta se fertilizó con dos baldes de compost. A mitad de año para determinar si el rendimiento a mitad de año la floración y producción tendría otro resultado, el abono estaba mezclado con compost de piña que están mezclados con gallinaza rastrojos de cacao y rastrojos de malezas, los materiales utilizados en la siguiente labor fue: Carretilla, Baldes y palanas.



Foto 8: Fertilización del cultivo - Fuente: ICT, 2011

f) Preparación de extracto de Neem

Uno de los métodos de control a investigar fue el extracto de Neem para el T3, como se sabe, de esta planta se obtiene un metabolito que se utiliza como repelente para insectos, que no tiene efectos que alteran las condiciones ambientales, la preparación se realizó después de cada cuatro aplicaciones de extracto de Neem, el método de elaboración fue de 1 kg de hojas de Neem adicionando 5 litros de agua, todo ello llevado a la máquina de moler para posteriormente ser filtrado con mallas finas que no permitan el pase de los restos de hojas, los preparados se empezaron a aplicar a partir del 01/02/2011, utilizando los siguientes materiales: maquina de moler, 1 kg de hojas de Neem, 5 litros de agua, envase para tarar agua, balde y mallas finas.



Foto 9: Preparación del extracto - Fuente: ICT, 2011



Foto 10: Extracto preparado - Fuente: ICT, 2011

g) Perforación de Bolsas de Polipropileno

Dentro de los tratamientos más importantes a desarrollar dentro del proyecto fue la utilización de fundas plásticas perforadas (T1), el muso de estas fundas se reporta como uno de los controles más importantes dentro de ataque del perforador de semilla en el cultivo de guanábana, de tal manera que las perforaciones de las fundas son muy adecuados para condiciones propicias de desarrollo de la fruta (aireación de las frutas evaluadas y evitar estrés hídrico en el ambiente de la fruta), el trabajo realizado fue el de

calentar el clavo y pasar por las fundas, posterior a las perforaciones se hizo cortes en bisel en las partes extremas de la base de las fundas para evitar el acumulo de agua por lluvias. Los materiales a utilizar fueron bolsas de polipropileno de 305mm x 505mm, clavos, fósforo, vela y tijeras.

h) Evaluaciones

Las evaluaciones en la parcela de guanábana se desarrollaron semanalmente, cada planta experimental evaluada tenía que presentar frutos en forma de erizos de aproximadamente 2 cm, estos se marcaron con rafia o bolsas de injertar en el caso de (T0, T2, T3) y en el caso de T1 se protegió con fundas plásticas perforadas previamente anotando la fecha de marcación o protección para después llevarlos a la libreta de campo. Las evaluaciones empezaron desde 05/02/2011 hasta el 30/12/2011 tomándose como una campaña trabajada. Materiales utilizados fueron rafia, bolsas de injerto (50mm x 190mm), plumones, libreta de campo y bolsas de polipropileno.



Foto 11: Evaluaciones del experimento - Fuente: ICT, 2011

i) Aplicación de Cypermetrina

Uno de los tratamientos con mayor riesgo a nivel de fauna, fue la aplicación de producto químico para control de *Bephratelloides maculicollis*, se realizaron aplicaciones cada 30 días en los T2 a una concentración de 1cc por cada litro de agua. Materiales mochila aspersora, ropa para fumigar, cypermetrina y envase para tarar agua.



Foto 12: Aplicaciones del extracto - Fuente: ICT, 2011

j) **Aplicación de extracto de neem**

Como método de control que se utilizó para el T3 fue el extracto de Neem hecho a base de hojas de la misma planta, en concentración de 1,25 litros de extracto en 15 litros de agua, en una mochila, con el propósito de comprobar el efecto de reacción para el control sobre *Bephratelloides maculicollis* y poder buscar alternativas naturales para el control de esta plaga limitante. Materiales mochila aspersora, ropa para fumigar, extracto de Neem y envase para tarar agua.

k) **Deshierbo**

El deshierbo o desmalezado del área se desarrolló mediante trabajos manuales utilizando azadón machetes, palanas, etc.. En lo que concierne a la limpieza, se utilizaron rastrillo, esto evitó la presencia de algunos insectos o patógenos. Estas labores se realizaron cada 20 días (en épocas de lluvia) y cada 30 días (en épocas de verano).



Foto 13: Deshierbo - Fuente: ICT, 2011

I) Plateado

Esta actividad se realizó desde el 20/07/2011 hasta 22/07/2011, consistió en la acumulación de tierra en pequeñas pendientes de la parcela en plantas experimentales que al momento del riego el agua se escurría y no permitía la entrada de esta. Los materiales utilizados fueron azadones.



Foto 14: Plateado - Fuente: ICT, 2011

m) Cosecha

La cosecha empezó a partir del 10/05/2011, en esta labor se realizó utilizó tijeras de podar, carretilla y envase para el transporte recolectando los frutos maduros fisiológicamente, con aquellos de textura suave, color verde limón claro, con espinas de la cáscara separadas (frutos turgentes).



Foto 15: Frutos cosechados - Fuente: ICT, 2011

4.3. Variables evaluadas

❖ Inicio de floración

Esta actividad consistió en registrar el promedio de días en que la flor fue fecundada, hasta la formación del fruto, este tiempo de maduración pasa por distintos periodos de desarrollo, desde los botones florales hasta pasar por los estados fenológicos I, II, III y IV.

❖ **Número de frutos infestados por planta**

Esta actividad consistió en cosechar frutos maduros fisiológicamente, verificando y evaluando el estado de la fruta, presencia de orificios o daños ocasionados por la plaga y finalmente promediar la cantidad de frutos infestados o enfermos hasta el final de campaña.

❖ **Número de frutos sanos por planta**

Al igual que el parámetro anterior la actividad consistió en cosechar frutos maduros fisiológicamente, verificar y evaluar el estado de la fruta, no presenta de orificios o daños ocasionados por la plaga y finalmente promediar la cantidad de frutos sanos hasta el final de campaña.

❖ **Peso de los frutos**

Se realizaron después de determinar el estado de la fruta y hacer las respectivas mediciones, se pesaron todas las frutas cosechadas hasta el final de campaña, estas se promediaron y se registró el peso obtenido durante todo el proyecto desarrollado

❖ **Días a la cosecha**

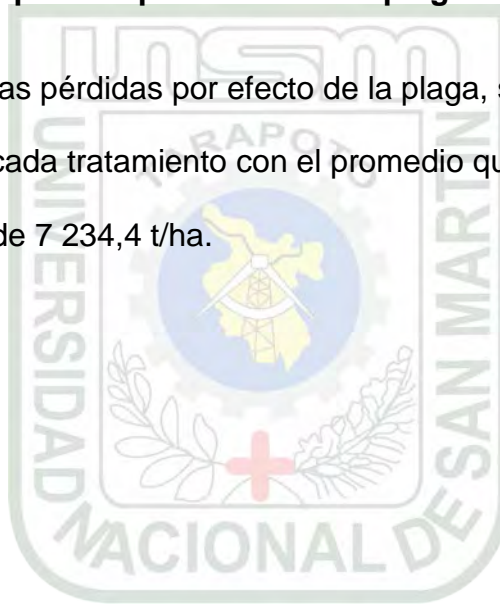
Para cada evaluación fue necesario registrar la fecha los días hasta la cosecha, esto con la finalidad de conocer el promedio de días que la fruta llega a la madurez en nuestra zona.

❖ **Rendimiento por planta**

Al final del trabajo se determinó el rendimiento expresado en toneladas por hectárea, para cada tratamiento, para determinar la diferencia de rendimientos y evaluar las pérdidas económicas entre los tratamientos.

❖ **Estimación de la pérdida por efecto de la plaga**

Para determinar las pérdidas por efecto de la plaga, se compararon los rendimientos de cada tratamiento con el promedio que se reporta en la literatura que es de 7 234,4 t/ha.



V. RESULTADOS

5.1. Inicio de Floración

Los resultados de inicio de floración, obtenidos de las evaluaciones en campo fueron obtenidos mediante el seguimiento y registro del tiempo de duración de la fecundación de los botones florales de la guanábana, durante sus fases o estados definidos (I, II, III, IV), desde la presencia de la yema floral, botón pequeño, apertura de los pétalos externos, apertura de los pétalos internos, caída de los pétalos hasta presencia de fruto fecundado, con una duración de aproximadamente 60 días.

5.2. Largo de frutos

Cuadro 3: Análisis de varianza para Largo del fruto

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
Bloques	2	3,71	1,86	6,63	N.S
Tratamientos	3	13,95	4,65	16,59	*
Error	6	1,68	0,28		
Total	11				

N.S : No significativo

* : Significativo

R^2 : 91 %

C.V. : 3,15%

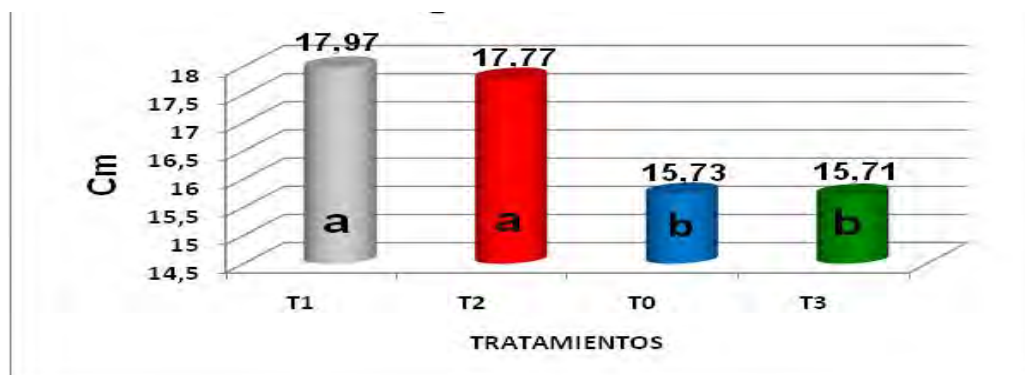


Gráfico 1: Prueba de Duncan (0,05) para largo de frutos por tratamientos

5.3. Diámetro de frutos

Cuadro 4: Análisis de varianza para diámetro de fruto

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
Bloques	2	1,1	0,55	3,36	N.S.
Tratamientos	3	8,72	2,91	17,75	*
Error	6	0,98	0,16		
Total	11	10,8			

N.S.: No significativo
R²: 91%

*: Significativo

CV: 3,33%

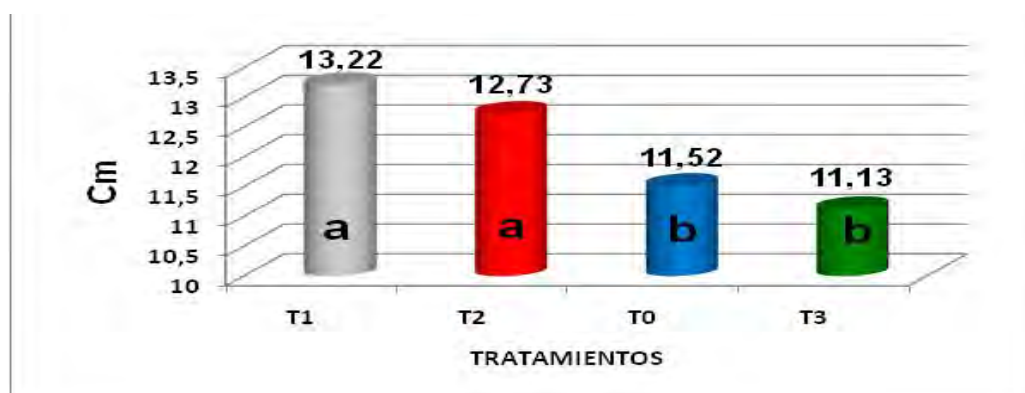


Gráfico 2: Prueba de Duncan (0,05) para diámetro de frutos por tratamientos

5.4. Peso de frutos

Cuadro 5: Análisis de varianza para peso de frutos

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
Bloques	2	0,08	0,04	12,12	*
Tratamientos	3	0,5	0,17	49,65	**
Error	6	0,02	3,30E-03		
Total	11	0,6			

* : Significativo
R²: 97%

** : Altamente significativo
CV: 5,28%



Gráfico 3: Prueba de Duncan (0,05) para Pesos de frutos por tratamientos

5.5. Porcentaje de Infestación

Cuadro 6: Análisis de varianza para porcentaje de infestación

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
Bloques	2	304,98	152,49	1,55	N.S.
Tratamientos	3	11299,37	3766,46	38,37	**
Error	6	588,97	98,16		
Total	11	12193,32			

N.S : No Significativo

** : Altamente significativo

R^2 : 95%

CV: 16,66%

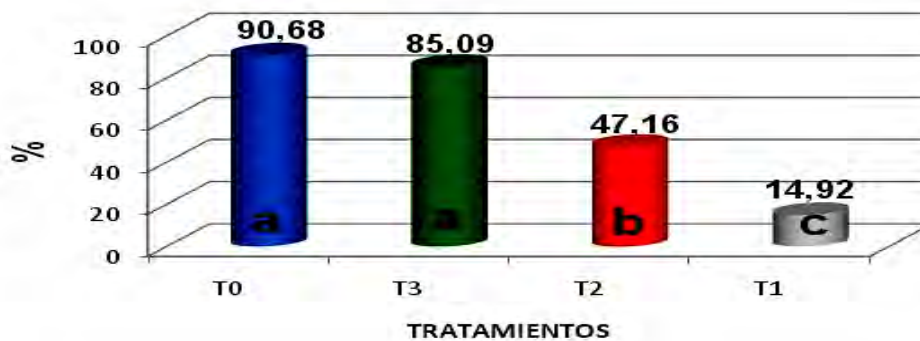


Gráfico 4: Prueba de Duncan (0,05) para porcentaje de infestación por Tratamientos

5.6. Días a la cosecha

Los resultados de los días de cosecha en la parcela de Guanábana se obtuvieron por diferenciación entre frutos que presentaban daños, en que la cosecha de estas era más rápida y los que contaban con protección es el caso de las T1 (fundas plásticas perforadas), las mismas que registraban la madurez fisiológica correspondiente que se aproximaba a los 103 días aproximadamente a comparación de los frutos con daños que llegaban desde los 87 días aproximadamente.

5.7. Rendimiento t/ha

Cuadro 7: Análisis de varianza para porcentaje de infestación

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
Bloques	2	1,62	0,81	0,81	N.S.
Tratamientos	3	259,13	86,38	86,38	**
Error	6	6	1		
Total	11	266,75			

N.S : No Significativo

** : Altamente significativo

R^2 : 98%

CV: 15,38%

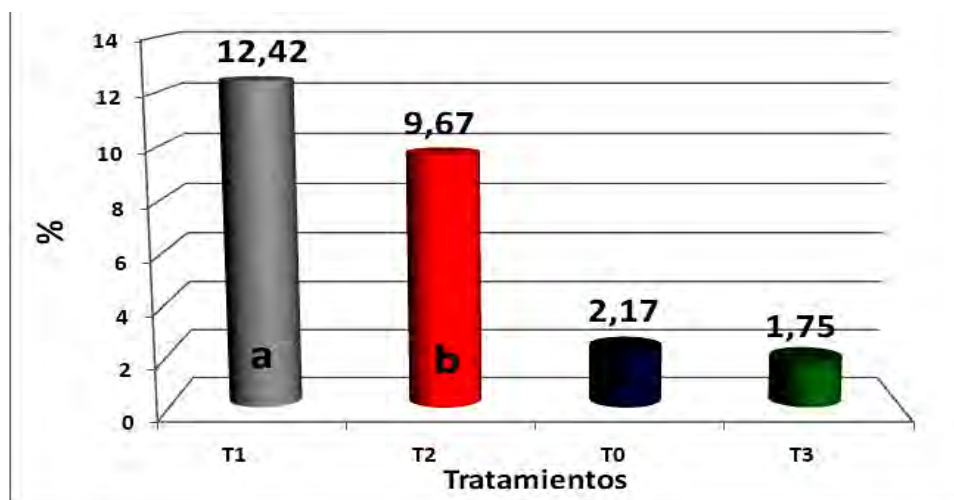


Gráfico 5: Rendimiento t/ha de promedios de los tratamientos

5.8. Pérdidas Económicas

Cuadro 8: Análisis de varianza para porcentaje de infestación

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Significación
Bloques	2	14625000	7312500	0,81	N.S.
Tratamientos	3	2332125000	777375000	86,38	**
Error	6	54000000	9000000		
Total	11	2400750000			

N.S : No Significativo

** : Altamente significativo

R²: 98%

CV: 15,38%

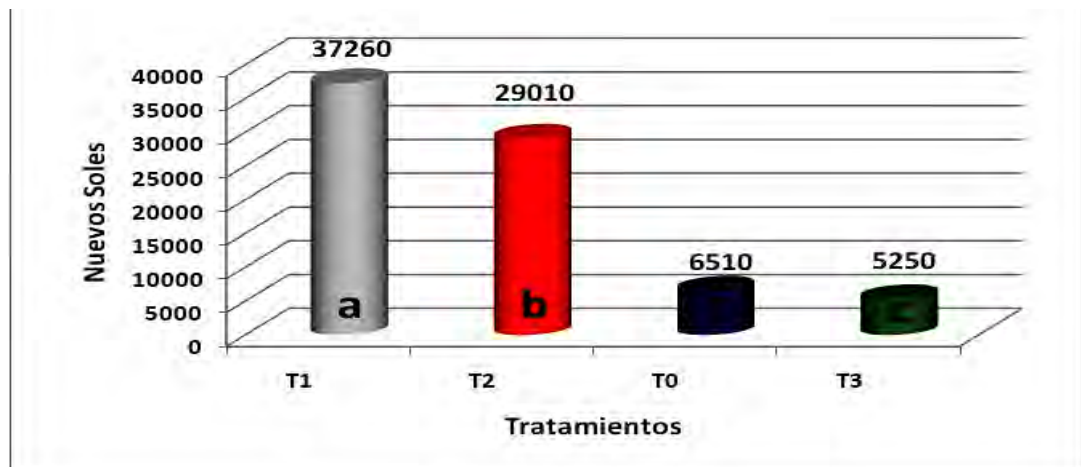


Gráfico 6: Pérdidas Económicas de los tratamientos



VI. DISCUSIONES

6.1. Inicio de Floración

Según los datos encontrados y procesados que logramos desde la presencia de la yema floral, botón pequeño, apertura de los pétalos externos, apertura de los pétalos internos, caída de los pétalos y presencia de fruto fecundado que el cuaje de fruto de guanábana en nuestra zona es de 60 días aproximadamente, sin embargo Veloza (1990), manifiesta que una vez activada la yema floral el crecimiento es lento, cerca de 58 días. Cuando la estructura llega a ser un botón de un centímetro de largo, el crecimiento se acelera y empiezan a diferenciarse los estados de apertura floral, se presenta la polinización y por último la flor pierde sus estructuras, aproximadamente 125 días después de la activación de la yema.

6.2. Largo de Frutos

El cuadro 3 de ANVA para largo de frutos, indica que no hay diferencia significativa entre bloques y tratamientos, el coeficiente de determinación (R^2) con 91%, una variabilidad de (CV) 3,15%.

El gráfico 1, para Prueba de Duncan (0,05) para largo de frutos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, T1 (Fundas Plásticas Perforadas), con T0 (Testigo) y T3 (Azadirachtina).

El gráfico 1, para Prueba de Duncan (0,05) para largo de frutos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, siendo iguales los tratamientos T1 (Fundas Plásticas Perforadas) con T2 (cypermetrina) y T0 (Testigo) con T3 (Azadirachtina).

El gráfico 1, indica que T1 arroja el valor más alto en cuanto a largo de frutos con 17,97 cm a comparación de T0 y T3 con 15,73 y 15,71 cm respectivamente. Corroborando así la información de Escobar (1988), que manifiesta que el largo de frutos de Guanábana llegan a medir un promedio de entre 14 a 35 cm de largo.

6.3. Diámetro de Frutos

El cuadro 4 de ANVA para diámetro de frutos, indica que no hay diferencia significativa entre bloques y tratamientos, el coeficiente de determinación (R^2) con 91%, una variabilidad de (CV) 3,33%,

El gráfico 2, para Prueba de Duncan (0,05) para diámetro de frutos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, T1 (Fundas Plásticas Perforadas), con T0 (Testigo) y T3 (Azadirachtina).

El gráfico 2, para Prueba de Duncan (0,05) para diámetro de frutos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, siendo iguales los tratamientos T1(Fundas Plásticas Perforadas) con T2 (cypermctrina) y T0 (Testigo) con T3 (Azadirachtina).

El gráfico 2, indica que T1 arrojó el valor más alto en cuanto a diámetro de frutos con 13,22 cm a comparación de T0 y T3 con 11,52 y 11,13 cm respectivamente. Corroborando así la información de Escobar (1988), que manifiesta que el largo de frutos de Guanábana llegan a medir un promedio de entre 10 a 15 cm de largo, además Nakasone y Paull (1997), indican que una deficiente polinización es la principal causa de la deformidad, estos desarrollan frutos pequeños y asimétricos.

6.4. Peso de frutos

El cuadro 5 de ANVA para peso de frutos, indica que hay diferencia significativa entre bloques y significativa entre tratamientos, el coeficiente de determinación (R^2) con 97%, una variabilidad de (CV) 5,28%.

El gráfico 3, para Prueba de Duncan (0,05) para peso de frutos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, T1 (Fundas Plásticas Perforadas), con T0 (Testigo) y T3 (Azadirachtina).

El gráfico 3, para Prueba de Duncan (0,05) para peso de frutos indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, siendo iguales los tratamientos T1(Fundas Plásticas Perforadas) con T2 (cypermctrina) y T0 (Testigo) con T3 (Azadirachtina).

El grafico 3, indica que T2 obtuvo el valor más alto en cuanto a peso de frutos con 1,32 kg sin diferencia estadística con T2 que tiene 1,28 kg a comparación de T0 y T3 con 0,91 y 0,86 kg respectivamente. (Ramírez, 1998, Miranda *et al.* 1996), manifiestan que las frutas de guanábana son carnosas, generalmente acorazonadas, de sabor agradable que pueden llegar a pesar hasta 8 kg. Además (Cogez y Lyannaz 1994), que aumentaría peso de frutos al polinizar manualmente y aumentaría el número de semillas.

6.5. Porcentaje de Infestación

El cuadro 6 de ANVA para porcentaje de infestación, indica que no hay diferencia significativa entre bloques y altamente entre tratamientos, el coeficiente de determinación (R^2) con 95%, una variabilidad de (CV) 16,66%.

El gráfico 4, para Prueba de Duncan (0,05) para porcentaje de infestación indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, T0 (testigo), con T2 (cypermctrina) y T1 (Fundas plásticas perforadas).

El gráfico 4, para Prueba de Duncan (0,05) para porcentaje de infestación indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, siendo iguales los tratamientos T0 (Testigo) con T3 (Azadirachtina), pero estadísticamente diferentes de T2 (Cypermctrina) y T1 (Fundas Plásticas Perforadas) que tiene el valor más alto en control.

El gráfico 4, indica que T0 obtuvo el valor más alto en cuanto infestación de frutos con 90,68% sin diferenciación estadística con T3 que tiene 85,09% a comparación de T2 y T1 que resultaron con 47,16% y 14,92% respectivamente arrojando así el valor más bajo en cuanto a la infestación de los frutos concluyendo que es el mejor tratamiento desarrollado. (Posada 1989), menciona que el nivel de daños causado por este insecto puede alcanzar más del 50% de los frutos. Algunas veces un daño más leve permite en los frutos aprovechar parte de la pulpa. El daño es ocasionado por larvas y adultos.

6.6. Días a la cosecha

Según los resultados arrojados en las evaluaciones para días a la cosecha en la parcela de guanábana, se obtuvo resultados diferenciados en casos de frutos que presentaban daños, la cosecha de estas era más rápida, las frutas cosechadas con la respectiva madurez fisiológica corresponden a frutos de 103 días aproximadamente a comparación de los frutos con daños que llegaban desde los 87 días aproximadamente.

Estos resultados no coinciden con Amaya y Roldan (1990) y Veloza (1990), pues mencionan que transcurren en promedio 220 días, probablemente debido que sus resultados correspondan a otra zona de vida.

Existe más similitud con los datos obtenidos por (Arbeláez 2002; Mora, García, Jasso, Saucedo y Sánchez (1999), mencionan que la madurez de cosecha se da a los 150 días.

6.7. Rendimiento t/ha

El cuadro 7 de ANVA para Rendimiento t/ha, indica que no hay diferencia significativa entre bloques y altamente entre tratamientos, el coeficiente de determinación (R^2) con 98%, una variabilidad de (CV) 15,38%.

El gráfico 5, para Prueba de Duncan (0,05) para Rendimiento t/ha indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, T1 (fundas plásticas perforadas), con T2 (cypermetrina), T3 (azadirachtina) y T0 (testigo).

El gráfico 5, para Prueba de Duncan (0,05) para Rendimiento t/ha indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, siendo iguales los tratamientos T0 (Testigo) con T3 (Azadirachtina), pero estadísticamente diferentes de T2 (Cypermetrina) y T1 (Fundas Plásticas Perforadas) que tiene el valor más alto en rendimiento t/ha.

El gráfico 5, para rendimiento t/ha indica que existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, obteniendo la más alta producción el T1 (Fundas Plásticas Perforadas) con 12,42 t/ha, seguidos por T2 (cypermetrina) con 9,67 t/ha, resultando con los datos más bajos para T0 y T3 con 2,17 y 1,75 t/ha respectivamente. Indicando así que el T1 es ampliamente el mejor control para un mayor rendimiento del cultivo.

El promedio de rendimiento internacional de guanábana es de 19 182,20 toneladas producidas en 2 651,50 hectáreas, esto hace un rendimiento promedio por hectárea de 7,23 toneladas (SIAP-SAGARPA, 2008).

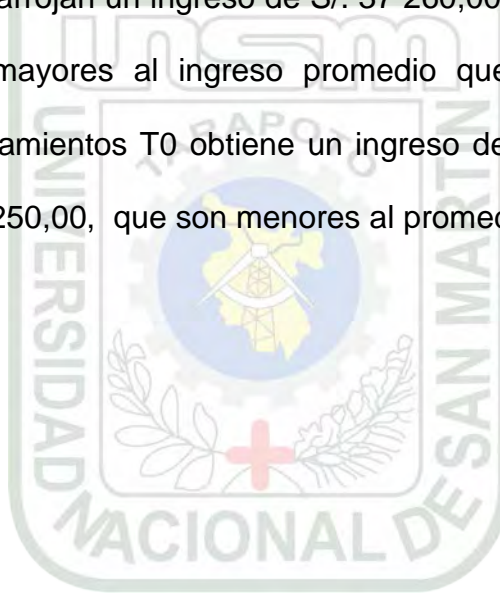
Los rendimientos obtenidos en los tratamientos T1 y T2 superan el promedio reportado, mientras que los tratamientos T0 T3 son menores al promedio reportado.

6.8. Pérdidas económicas

El cuadro 8 de ANVA para Pérdidas económicas, indica que no hay diferencia significativa entre bloques y altamente entre tratamientos, el coeficiente de determinación (R^2) con 98%, una variabilidad de (CV) 15,38%.

El gráfico 6, para Prueba de Duncan (0,05) para Pérdidas económicas indica que existe diferenciación estadística entre los tratamientos, siendo iguales los tratamientos T0 (Testigo) con T3 (Azadirachtina) que obtuvieron los valores más

bajos, pero estadísticamente diferentes de T2 (Cypermotrina) y T1 (Fundas Plásticas Perforadas), obteniendo la más alta producción T1 con 12,42 t/ha (Fundas Plásticas Perforadas), seguidos por T2 con 9,67 t/ha (cypermotrina), resultando con los datos más bajos para T0 con 2,17 t/ha (testigo) y T3 con 1,75 t/ha (azadirachtina), estos rendimientos tabulados con el precio de mercado a razón de S/. 3,00/kg arrojan un ingreso de S/. 37 260,00 para T1 y S/. 29 010,00 para T2, que son mayores al ingreso promedio que es de S/. 21 690,00, mientras que los tratamientos T0 obtiene un ingreso de S/. 6 510,00 y T3 un ingreso bruto de 5 250,00, que son menores al promedio.



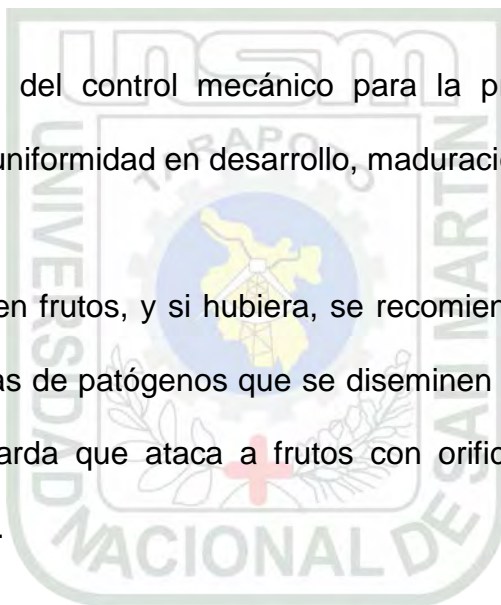
VII. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados logrados podemos concluir que el mejor control para *Bephratelloides maculicollis*, entre otras plagas que afectan directamente al fruto. fue T1 (fundas plásticas perforadas), seguido por T2 (cypermetrina) que tuvo un control leve y finalmente el control más bajo o casi nulo lo obtuvieron T3 (extracto vegetal) y T0 (testigo).
2. Se obtuvo el mejor promedio en cuanto a longitud de frutos con 17,97 cm (T1), seguido por T2 y T0 que alcanzaron 17,77 cm y 15,73 cm respectivamente, finalmente el valor más bajo obtuvo T3 con apenas 15,71 cm.
3. Los frutos de mayor diámetro se lograron con el T1 con 13,22 cm seguidos por los tratamientos T2 y T3 resultando con 12,73 cm y 11,52 cm respectivamente, finalmente el promedio de diámetros más bajo obtuvo T3 con 11,13 cm.
4. T2 presentó el mayor peso promedio de frutos con 1,32 kg sin diferencia estadística significativa con el T1 con peso de 1,28 kg; estos a su vez, difieren estadísticamente con el T0 y T3 quienes presentaron similitudes estadísticas entre sí, reportando los valores más bajos en cuanto a peso del fruto con 0,91 y 0,86 kg respectivamente.

5. El mejor resultado de protección fue T1 (fundas plásticas perforadas) con 14,92% T2 controló en un 47,16 % y los resultados más bajos lo obtuvieron los tratamientos T3 y T0 con 85,09% y 90,68% respectivamente, manifestando así que T3 (azadirachtina) tuvo poco control hacia el ataque del perforador de semilla y T0 que obtuvo el control más bajo.
6. De acuerdo a los resultados de cosecha se concluye que en nuestra zona la guanábana es una planta que produce todo el año obteniendo cosechas en menor tiempo a comparación de otros países donde se cosecha hasta una sola vez al año.
7. El mayor rendimiento obtenido por cosechas lo generó T1 resultando con un rendimiento con 17,6 t/ha, seguido por T2 y T0 con 14,2 y 2,24 t/ha respectivamente, finalmente con el registro más bajo en cuanto a rendimiento fue T3 que generó apenas 1,7 t/ha.
8. El mayor ingreso obtenido fue con el tratamiento con fundas plásticas perforadas, equivalente a de S/. 37 260,00, seguido del tratamiento con cypermetrina, equivalente a S/. 29 010,00. Los menores ingresos se obtuvieron con el testigo que es de S/. 6 510,00 y el tratamiento con azadirachtina que es de S/. 5 250,00.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se debe proteger frutos de guanábana con fundas plásticas perforadas para minimizar el ataque de *Bephratelloides maculicollis*, que mejoran la calidad del fruto al momento de su comercialización y generan mayor ingreso económico
- Difundir las técnicas del control mecánico para la producción de frutos de guanábana, para su uniformidad en desarrollo, maduración y comercialización.
- Evitar perforaciones en frutos, y si hubiera, se recomienda enterrar estos frutos para evadir presencias de patógenos que se diseminan por todo el cultivo, es el caso de pudrición parda que ataca a frutos con orificios ocasionados por el perforador de semilla.



IX. BIBLIOGRAFÍA

Amaya, J y Roldán, H. 1992. Eficiencia de la Protección Físico – Mecánica a los frutos de Guanábano (*Annona muricata* L.) como método de control al ataque de dos insectos plaga en Colombia. Tesis Pregrado. Universidad Nacional de Colombia.

Barriga, R. 1994. Plantas útiles de la Amazonia Peruana: características, usos y posibilidades. Trujillo, Perú. pp. 105-106.

Boscán, N y Godoy, F. 2004. Principales Insectos plaga de las anonáceas en Venezuela. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Venezuela. p. 8.

Cisneros, F. 1995. Control de Plagas Agrícolas. Lima, Perú. p. 79, 82, 149.

Cogez, X. and Lyannaz, J. 1994. Hand pollination in sugar apple. *Fruits* 49(5-6): p. 359-360.

Coto, D. y Saunders, J. 2001. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No. 61 p. 60 - 68. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2131E/A2131E.PDF>

Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. San José, Costa Rica. 1991.
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_guanabana.pdf

Doria, M. 2010. Taxonomía de los insectos. UNSM-T. Tarapoto, Perú.

Doria, M. y Verde C. 2009. Problemas de Control Químico de Plagas Agrícolas, teoría y Práctica. UNSM-T. Tarapoto, Perú.

Escobar, W. y L. Sánchez. 1992. Control de plagas y enfermedades del guanábano. Boletín de sanidad vegetal 07. ICA. Separata del manual Fruticultura Colombiana Guanábano. Produmedios, Bogotá, pp.61-78.
<http://www.soccolhort.com/revista/pdf/magazin/Vol1/vol.1no.2/Vol.1.No.2.Art.3.pdf>

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2000.
Producción de plantas y Establecimiento y Manejo de Plantaciones de Neem. Folleto Técnico N° 5. La Paz, México. p. 5, 6.

Fundación de Desarrollo Agropecuario. 1992. Cultivo de la Guanábana.
<http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/guanabana.pdf>

Gomero, L. 1994. Plantas para Proteger Cultivos. Lima, Perú. P. 165

Guzmán, F. 1997. La deliciosa Guanábana. Universidad de Tolima. Facultad de Ingeniería Agronómica. Departamento de Producción y Sanidad Vegetal. Ibagué, Colombia. 177p.
<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis252.pdf>

Miranda, I. 1995. Manejo agronómico del cultivo de la Guanábana. Curso sobre frutales de clima medio. CORPOICA. Espinal, Tolima. 19p.
<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis252.pdf>

Miranda, D. 1996. Caracterización de Cultivos de Guanábana (*Annona muricata* L.) en la zona del Valle del Alto Magdalena. CORPOICA. Tibaitatá, Colombia. p. 189.

Nakasone, H. and Paull, R. 1997. Tropical fruits. CAB International. USA. p. 45-75.

Ramírez, F. 1998. Manejo post cosecha y comercialización de guanábana (*Annona muricata* L.) SENA. Bogotá, Colombia. p. 95.

Rondón, A. y Rondón, O. 2009. Principales Enfermedades de Guanábano en Venezuela. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Miranda, Venezuela. p. 23.

Posada, L. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Boletín Técnico No. 43. ICA. Bogotá, Colombia. 662 p.

<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis252.pdf>

SIAP-SAGARPA. 2008. Servicio de información agroalimentaria y Pesca. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Disponible. In: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2008. Estudio para determinar zonas del alta potencialidad del cultivo de la guanábana (*Annona muricata* L.) en el Estado de Tabasco. Tomo VII. Tabasco, México. p. 6.

Veloza, J. 1991. Correlación entre el ciclo de vida de *Bephratelloides maculicollis* cam y el fruto de la guanábana *Annona muricata* L. Facultad de Agronomía. Trabajo de Grado. Universidad Nacional de Colombia., Bogotá. 183 p.

<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis252.pdf>

Zárate, R. 1981. Principales problemas fitosanitarios del guanábano (*Annona muricata* L.) y medidas preliminares de control. En: producción de frutales

en el Valle del Cauca. Trabajo de promoción profesoral. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. Colombia. 98 p.
<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis252.pdf>



RESUMEN

El presente proyecto se realizó con la finalidad de encontrar métodos de control contra el ataque del perforador de semilla (*Bephratelloides maculicollis*), desarrollándose entre los meses de febrero a diciembre de 2011, en la Estación Experimental “Juan Bernito” del Instituto de Cultivos Tropicales ubicado en el distrito de la Banda de Shilcayo, provincia y departamento de San Martín, el cual tuvo como objetivo principal el de proteger a los frutos de “guanábana” (*Annona muricata* L) contra el ataque del perforador de semilla, una de las plagas principales de este cultivo. Los insectos plaga de “Guanábana” afectan prácticamente todas las estructuras de la planta, que por lo general son más abundantes y complicados en su manejo. El ataque de esta plaga puede ocasionar hasta un 70 % la reducción de la producción, llegando a encontrarse varios agujeros en el fruto. Una de estas técnicas de control fue el embolsado o exclusión de frutos (T1 - fundas plásticas perforadas), las bolsas utilizadas fueron de 305 mm x 505 mm, perforadas y transparentes. Se protegieron a todos los frutos de las 12 plantas evaluadas de ese tratamiento, frutas de 7 cm aproximadamente, tamaño adecuado para el embolsado de frutas, con forma de corazón con erizos para su posterior evaluación de largo, ancho, peso y porcentaje de incidencia de la plaga y/o examinar presencia de alguna enfermedad. Otra de las técnicas utilizadas fue la aplicación de insecticida (T2 – cypermetrina) esto se realizó cada 30 días durante la duración del proyecto y (T3 – azadirachtina) como extracto vegetal; se hizo la respectiva molienda del Neem con agua, la aplicación de este extracto se efectuó cada 20 días. Para estos tratamientos la evaluación fue semanal, se marcó a cada fruto que presentaban la forma de corazón con erizos, al momento de su cosecha se llevó al laboratorio para realizar sus respectivas mediciones y observaciones. Estos tratamientos se realizaron con la finalidad de reducir los costos y el impacto ambiental negativo que se generan con el control con productos químicos. Dentro de las frutas infestadas se pudo observar, coleccionar y fotografiar al insecto macho y hembra, causantes de las perforaciones que deterioran la calidad de la fruta.

SUMMARY

This project was conducted in order to find methods of control against seed borer attack (*Bephratelloides maculicollis*), developed between february and december 2011, at the Experimental Station "Juan Bernito" Tropical Crop Institute located in the district of Banda Shilcayo, province and department of San Martin, which had as main objective to protect the fruits of "soursop" (*Annona muricata* L) from attack seed borer, a major pest of this crop. Insect pests of "soursop" affect virtually all plant structures, which generally are more abundant and complex in its handling. The attack of this pest can cause up to 70% reduction in production, coming to be several holes in the fruit. One of these control techniques was bagging or exclusion of fruits (T1 - perforated plastic bags), bags used were 305 mm x 505 mm, perforated and transparent. They protect all the fruits of the 12 plants evaluated of that treatment, fruit of 7 cm, large enough for the bagging of fruit, heart-shaped sea urchins for evaluation of length, width, weight and percentage of incidence of the pest and / or examine the presence of disease. Another technique used was the application of insecticide (T2 - cypermethrin) this was done every 30 days for the duration of the project and (T3 - azadirachtin) and plant extract, it was the respective grinding Neem with water, the application of this extract was performed every 20 days. For these treatments was weekly assessment is scored each fruit that showed the heart shaped sea urchins, the time of harvesting was carried to the laboratory for their respective measurements and observations. These treatments were performed in order to reduce costs and negative environmental impact generated by the chemical control. Within the infested fruit was observed, the insect collecting and photographing male and female, causing the holes that weaken the quality of the fruit.

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de labores realizadas durante el proyecto.

LABORES DESARROLLADAS																																																	
MESES		ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SET				OCT				NOV				DIC			
ACTIVIDADES /SEMANA		1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º				
MUESTREO DE SUELO																																																	
DESPUNTE																																																	
PO DA	MANTENIMIENTO																																																
	SANITARIA																																																
FERTILIZACIÓN																																																	
PLATEADO																																																	
ELABORACIÓN DE CARTILLAS																																																	
PREPARADO EXTRACTO DE NEEM																																																	
DESHIERBO																																																	
PERFORACIÓN A BOLSAS DE POLIPROPILENO																																																	
APLICACIÓN DE CYPERMETRINA																																																	
APLICACIÓN DE EXTRACTO DE NEEM																																																	
APLICACIÓN DE SPORTAK 45 C.E																																																	
RIEGO																																																	
ELABORACIÓN DE FUNDAS (MALLAS RACHETT)																																																	



ANEXOS

Anexo 1: Materiales utilizados

- Fundas plásticas perforadas
- Extracto de Neem (azadirachtina) 7,5%
- Cypermetrina 0,1%
- Tablero de apuntes
- Tijera de podar
- Tijera telescópica
- Plumón indeleble
- Etiqueta plástica
- Hilo nylon
- Molino manual
- Colador
- Mochila fumigadora
- 2 baldes plásticos de 20l



Anexo 2: Características del Campo Experimental

Área

Área total experimental	:	2 016 m ²
Área neta experimental	:	1 728 m ²
Área de unidad experimental	:	144 m ²
Área de caminos	:	288 m ²

Bloque

Número de bloques	:	3
Largo	:	36 m
Ancho	:	48 m
Área total de bloques	:	1 728 m ²

Unidad Experimental

Número de parcelas	:	12
Número de plantas a evaluar / hilera	:	2
Número de plantas a evaluar / parcela.	:	4